

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a wrist system of an industrial robot that can swingably and  
5 rotatably operate various types of working devices, such as a coating gun, attached to  
a distal component in the two-dimensional direction.

CONSTITUTION: In a wrist system of an industrial robot, it is configured to  
swingably connect a relay member to a main body through a first link mechanism,  
connect a distal member for attaching a working device to the relay member through a  
10 second link mechanism swingably in a direction orthogonal to a direction in which the  
relay member swings with respect to the main body and attach a fluid pressure motor  
for rotating the working device to the distal member.

1  
公開実用 昭和61-99496

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-99496

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 25 J 17/02

識別記号 庁内整理番号  
7502-3F

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月25日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 産業ロボットの手首装置

⑯ 実 願 昭59-185599

⑰ 出 願 昭59(1984)12月6日

⑱ 考 案 者 上 田 邦 弘 尼崎市浜1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社技術開発研究所内

⑲ 出 願 人 久保田鉄工株式会社 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑳ 代 理 人 弁理士 北 村 修

## 明 細 書

### 1 考案の名称

産業ロボットの手首装置

### 2 実用新案登録請求の範囲

基体(1)に対して中継部材(2)を、第1リンク機構(3)を介して揺動自在に連結し、その中継部材(2)に対して作業装置取付用先端部材(4)を、第2リンク機構(5)を介して前記中継部材(2)の前記基体(1)に対する揺動方向とは直交する方向に揺動自在に連結し、前記先端部材(4)に作業装置回動用流体圧モータ( $M_1$ )を取付けた産業ロボットの手首装置であって、前記第1リンク機構(3)において、その構成リンク(3A)、(3B)に一体連結した1個のリンク枢支軸(7)に、中継部材揺動用モータ( $M_2$ )を直結し、前記第2リンク機構(5)において、その構成リンク(5A)、(5B)に一体連結した1個のリンク枢支軸(8)に、先端部材揺動用モータ( $M_3$ )を直結し、前記第2リンク機構(5)における第1の構成リンク(5C)、そのリンク(5C)に対する中継部材側及び先端部

材側リンク枢支軸(11)、(12)並びに、それら枢支軸(11)、(12)に対する中継部材側及び先端部材側枢支ボス(13)、(14)に、前記作業装置回動用流体圧モータ(M<sub>1</sub>)に対する一連の圧力流体路(b<sub>1</sub> ~ h<sub>1</sub>)を形成し、前記第2リンク機構(5)における第2の構成リンク(5D)、そのリンク(5D)に対する中継部材側及び先端部材側リンク枢支軸(11)、(12)、並びに、それら枢支軸(11)、(12)に対する中継部材側及び先端部材側枢支ボス(13)、(14)に、前記作業装置回動用流体圧モータ(M<sub>1</sub>)に対する別の一連の圧力流体路(b<sub>2</sub> ~ h<sub>2</sub>)を形成してある産業ロボットの手首装置。

### 3 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は、基体に対して中継部材を、第1リンク機構を介して揺動自在に連結し、その中継部材に対して作業装置取付用先端部材を、第2リンク機構を介して前記中継部材の前記基体に対する揺動方向とは直交する方向に揺動自在に



連結し、前記先端部材に作業装置回動用流体圧モータを取付け、もって、先端部材に取付けた塗装ガン等の各種作業装置を全体として二次元方向に揺動操作できるように、かつ、回転操作できるようにした産業ロボットの手首装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、上述の如きリンク形式のロボット手首装置において、中継部材、及び、先端部材に対する揺動駆動構造を構成するに、それら部材、あるいは、各リンク機構と基体側（ロボットの主体）に装備したストローアクチュエータとを押引ロッドで各別に連動連結していた。

又、先端部材に取付けた作業装置回動用流体圧モータに対して圧力流体を供給するに、そのモータに対して基体側から渡らせた圧力流体供給用の渡りホースを直接接続し、その渡りホースの撓みにより先端部材の二次元揺動を許容するようにしていた（文献を示すことができない）。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかしながら、複数の押引ロッドから成る連動機構を基体側から渡らせる状態で装備するために、全体構成が大型化すると共に複雑化し、更には、二次元揺動を許容するために、例えば各押引ロッドを多関節ロッドで構成しなければならない等、連動機構そのものに複雑な構成を要し、それらのことから製作面、コスト面、並びに、軽量小型化の面で不利となる問題があった。

又、作業装置回動用流体圧モータと基体側との間の全範囲にわたって渡りホースを渡らせるために、手首装置の全体構成が一層大型化すると共に重くなり、しかも、二次元揺動に際して渡りホースが各リンク機構の動作に干渉すること起因した作動不良を招き易い問題もあった。

本考案の目的は、揺動駆動構成を合理的に改良することにより、基体側から渡らせる従前の如き連動構成を不要にし、しかも、作業装置回動用流体圧モータに対する圧力流体路を合理的に形成することにより、前述の如き渡りホース

による不都合を軽減する点にある。

（問題点を解決するための手段）

本考案によるロボット手首装置の特徴構成は、基体に対して中継部材を揺動自在に連結する第1リンク機構において、その構成リンクに一体連結した1個のリンク枢支軸に、中継部材揺動用モータを直結し、中継部材に対して作業装置取付用先端部材を中継部材の揺動方向とは直交する方向に揺動自在に連結する第2リンク機構において、その構成リンクに一体連結したリンク枢支軸に先端部材揺動用モータを直結し、第2リンク機構における第1の構成リンク、そのリンクに対する中継部材側及び先端部材側リンク枢支軸、並びに、それら枢支軸に対する中継部材側及び先端部材側枢支ボスに、先端部材に取付けた作業装置回動用流体圧モータに対する一連の圧力流体路を形成し、第2リンク機構における第2の構成リンク、そのリンクに対する中継部材側及び先端部材側リンク枢支軸、並びに、それら枢支軸に対する中継部材側及び先端

部材側枢支ボスに、前記作業装置回動用流体圧モータに対する別の一連の圧力流体路を形成してあることにあり、その作用・効果は次の通りである。

〔作用〕

一つの具体構成を示す第1図及び第2図に基づいて作動を説明すると、第1リンク機構(3)において、一つのリンク枢支軸(7)に直結した中継部材揺動用モータ( $M_2$ )を回動操作することにより、そのリンク枢支軸(7)に一体連結した構成リンク(3A),(3B)を揺動させて、第1図(イ),(ロ)に示す如く中継部材(2)を基体(1)に対して一方向に揺動させる。又、第2リンク機構(5)において、一つのリンク枢支軸(8)に直結した先端部材揺動用モータ( $M_3$ )を回動操作することにより、そのリンク枢支軸(8)に一体連結した構成リンク(5A),(5B)を揺動させて、第2図(イ),(ロ)に示す如く先端部材(4)を中継部材(2)に対して中継部材(2)の基体(1)に対する揺動方向とは直交する一方向に揺動させる。



したがって、両モータ( $M_2$ ), ( $M_3$ ) に対する複  
合回動操作により全体として先端部材(4) の二  
次元方向への揺動操作が可能となる。

又、第3図に示す如く、中継部材(2) と先端  
部材(4)との間に介装した第2リンク機構(5)を  
有効利用して、第2リンク機構(5) の構成部材  
(5C, 11, 12, 13, 14), (5D, 11, 12, 13, 14)に、中継  
部材(2) から先端部材(4) にわたる一連のモー  
タ用圧力流体路( $b_1 \sim h_1$ ), ( $b_2 \sim h_2$ ) の2本を形  
成したことにより、渡りホース(15A), (15B) を  
基体(1)側と中継部材(2)との間に渡らせるだけ  
で、先端部材(4) に取付けた作業装置回動用流  
体圧モータ( $M_1$ )に対するロボット主体(A) 側か  
らの流体圧供給が可能となる。

〔考案の効果〕

上述の結果、基体側から渡らせる押引ロッド  
構成の連動機構が不要となるから、全体構成を  
大巾に簡略化できると共に軽量小型化すること  
ができ、しかも、作業装置回動用流体圧モータ  
に対して圧力流体を供給する渡りホースが従前

に比して大巾に短尺となるから、渡りホースによる手首装置の大型化及び重量増大をも軽減でき、更には、それら渡りホースが許容しなければならぬ手首動作が中継部材の一方方向への揺動だけとなるから、従前の如く先端部材の基体に対する二次元方向への揺動の全てを渡りホースに許容させるに比して、渡りホースの支持構成を簡略化できると共に、手首動作に対する渡りホースの干渉作用を抑制できて、その干渉に起因した動作不良を効果的に軽減でき、全体として、構成の簡略化により生産性の向上、及び、コストの低減を達成でき、しかも、軽量小型化ないしホース干渉の抑制により動作性を向上できた。

〔実施例〕

次に実施例を説明する。

第1図及び第2図は産業用ロボットの手首装置を示し、ロボットアーム(A)の先端に取付けた基体(1)に対して中継部材(2)を、第1リンク機構(3)を介して一方方向に揺動操作自在に連結

し、その中継部材(2) に対して作業装置取付用先端部材(4)を、第2リンク機構(5)を介して中継部材(2)の基体(1)に対する揺動方向とは直交する一方向に揺動操作自在に連結し、もって、中継部材(2)、及び、先端部材(4)の複合揺動により、先端部材(4) に取付けた各種作業装置をロボットアーム(A) に対して二次元方向に揺動操作できるように構成してある。

図中(M<sub>1</sub>)は、先端部材(4) に取付けた作業装置回動用油圧モータであり、又、(6) は手首装置の全体を外装するジャバラ体である。

前記第1リンク機構(3) は、互いに平行姿勢の上下一対のリンク(3A), (3B) と、平面視においてそれら一対のリンク(3A), (3B) に交差する姿勢に配置された1本のリンク(3C)から構成されており、それら兩リンク(3A), (3B), (3C)の夫々は、基体(1)、及び、中継部材(2)に対して枢支連結されている。

又、前記第2リンク機構(5) は、互いに平行姿勢の左右一対のリンク(5C), (5D) と、側面視

においてそれらリンク(5C),(5D)に交差する姿勢に配置された左右一対のリンク(5A),(5B)から構成されており、それらリンク(5A),(5B),(5C),(5D)の夫々は、中継部材(2)及び先端部材(4)に対して枢支連結されている。

前記第1リンク機構(3)の基体(1)側連結部において、前記の上下一対のリンク(3A),(3B)を1本のリンク枢支軸(7)に一体的に連結し、そのリンク枢支軸(7)を回転駆動軸とする中継部材揺動用油圧モータ( $M_2$ )を基体(1)に取付支持し、他方、第2リンク機構(5)の中継部材(2)側連結部において、二対のリンク(5A),(5B),(5C),(5D)のうちの一対(5A),(5B)をリンク枢支軸(8)に一体連結すると共に、そのリンク枢支軸(8)を回転駆動軸とする先端部材揺動用油圧モータ( $M_3$ )を中継部材(2)に取付支持してある。

つまり、第1リンク機構(3)における1本の枢支軸(7)に直結した状態の中継部材揺動用モータ( $M_2$ )を回動操作することにより、上下一対のリンク(3A),(3B)を左右揺動して第1図(イ)、



(ii) に示す如く中継部材(2)を基体(1)に対して揺動させ、又、第2リンク機構(5)における1本の枢支軸(8)に直結した状態の先端部材揺動用モータ( $M_3$ )を回動操作することにより、二対のリンク(5A), (5B)・(5C), (5D)のうちの二対(5A), (5B)を上下揺動駆動して第2図(i), (ii)に示す如く先端部材(4)を中継部材(2)に対して揺動させ、それらの複合操作により、作業装置を取付けた先端部材(4)を、ロボットアーム(A)側の基体(1)に対して二次元方向のいずれの側へも揺動駆動できるように構成してある。

図中(9)は、中継部材揺動用モータ( $M_2$ )の回動位相検出から中継部材(2)の基体(1)に対する揺動角度を検出するポテンシオメータ、(10)は先端部材揺動用モータ( $M_3$ )の回転位相検出から先端部材(4)の中継部材(2)に対する揺動角度を検出するポテンシオメータであり、夫々モータ( $M_2$ ), ( $M_3$ )に対してベルト伝動機構(9A), (10A)を介して連動されている。

又、それらポテンシオメータ(9), (10)からの

情報に基づいて先端部材(4)の基体(1)に対する揺動方向、及び、揺動角度を演算算出し、その算出結果を手首動作自動制御のフィードバック情報とするようにしてある。

第2図及び第3図に示すように、前記第2リンク機構(5)において、遊動側の一對のリンク(5C)、(5D)、それらリンク(5C)、(5D)に対する中継部材側の共通リンク枢支軸(11)、及び、先端部材側の共通リンク枢支軸(12)、並びに、それらリンク枢支軸(11)、(12)に対する中継部材側枢支ボス(13)、及び、先端部材側枢支ボス(14)に、中継部材(2)に穿設したホース接続用流路( $a_1$ )、( $a_2$ )に常時連通する環状流路( $b_1$ )、( $b_2$ )、枢支軸内穿設流路( $c_1$ )、( $c_2$ )、孔( $k_1$ )、( $k_2$ )、環状流路( $d_1$ )、( $d_2$ )、リンク内穿設流路( $e_1$ )、( $e_2$ )、環状流路( $f_1$ )、( $f_2$ )、孔( $k_3$ )、( $k_4$ )、枢支軸内穿設流路( $g_1$ )、( $g_2$ )、並びに、先端部材(4)に穿設したモータ接続用流路( $i_1$ )、( $i_2$ )に常時連通する環状流路( $h_1$ )、( $h_2$ )から成る2本の一連流路( $b_1 \sim h_1$ )、( $b_2 \sim h_2$ )を形成し、ホース接続用

流路(a<sub>1</sub>), (a<sub>2</sub>) に、作業装置回動用油圧モータ(M<sub>1</sub>)に対してロボットアーム(A)側から圧油を供給するための一対の渡りホース(15A), (15B)を各別に接続すると共に、モータ接続用流路(i<sub>1</sub>), (i<sub>2</sub>)と作業装置回動用油圧モータ(M<sub>1</sub>)の一対の圧油ポート(j<sub>1</sub>), (j<sub>2</sub>)とを各別に連通接続してある。

つまり、作業装置回動用油圧モータ(M<sub>1</sub>)に対する渡りホース(15A), (15B)の渡り間隔を、第2リンク機構(5)を利用して流路を形成することにより極力短尺化するようにしてある。

尚、各環状流路とそれに継がる穿設流路とは、所謂ロータリージョイント構成によって常時連通状態となるように接続してある。

図中(16A), (16B)は、中継部材揺動用油圧モータ(M<sub>2</sub>)に対する圧油供給用渡りホース、又、(17A), (17B)は、先端部材揺動用油圧モータ(M<sub>3</sub>)に対する圧油供給用渡りホースである。

(別実施例)

次に別実施例を列記する。

第 1、及び、第 2 リンク機構 (3)、(5) の具体的リンク構成は夫々種々の構成変更が可能である。

中継部材揺動用モータ ( $M_2$ ) を中継部材 (2) に取付支持し、そのモータ ( $M_2$ ) に直結するリンク枢支軸に第 1 リンク機構 (3) における中継部材側リンク枢支軸を適用しても良く、又、それと同様に先端部材揺動用モータ ( $M_3$ ) を先端部材 (4) に取付支持し、そのモータ ( $M_3$ ) に直結するリンク枢支軸に第 2 リンク機構 (5) における先端部材側枢支軸を適用しても良い。

作業装置回動用モータ ( $M_1$ )、中継部材揺動用モータ ( $M_2$ )、並びに、先端部材揺動用モータ ( $M_3$ ) としては、油圧モータの他に空気圧モータ等、種々の型式の流体圧モータを適用できる。

作業装置回動用流体圧モータ ( $M_1$ ) に対する圧力流体路を第 2 リンク機構 (5) の構成部材に形成するに、1 個のリンクに 2 系統の穿設流路を形成しても良く、又、各別のリンクに対する各別の枢支軸、及び、枢支ボスの夫々に 1 系統づ





つの流路を形成しても良い。更に、穿設流路を形成するリンクとして駆動側リンクを適用することも可能である。

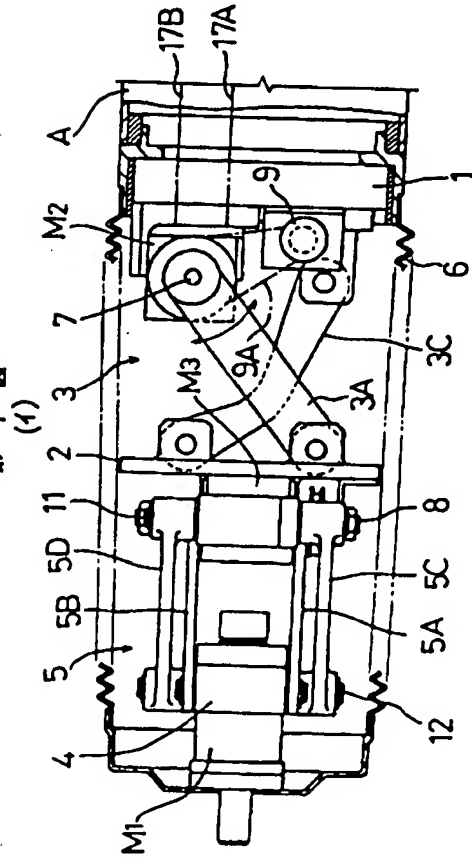
#### 4 図面の簡単な説明

図面は本考案の実施例を示し、第1図(イ)は平面図、第1図(ロ)は動作状態を示す平面図、第2図(イ)は側面図、第2図(ロ)は動作状態を示す側面図、第3図は流路構造を示す平面視断面図である。

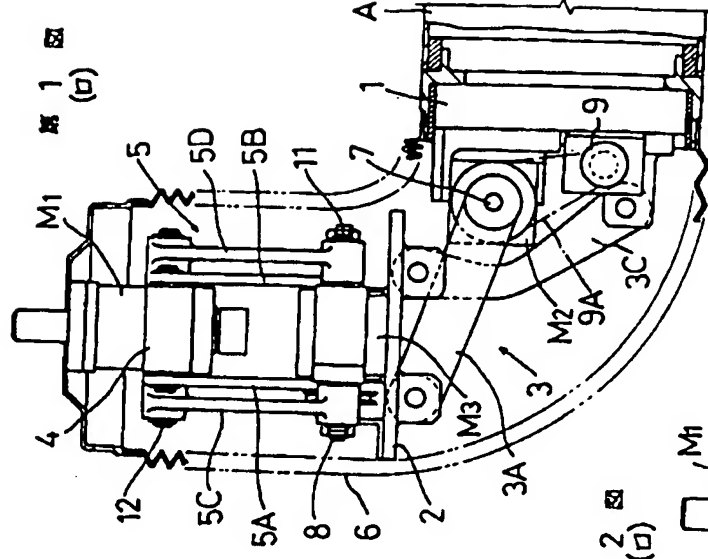
(1) …… 基体、(2) …… 中継部材、(3) …… 第1リンク機構、(3A), (3B) …… リンク、(4) …… 先端部材、(5) …… 第2リンク機構、(5A), (5B), (5C), (5D) …… リンク、(7), (8), (11), (12) …… リンク枢支軸、(13), (14) …… 枢支ボス、(M<sub>1</sub>), (M<sub>2</sub>), (M<sub>3</sub>) …… モータ、(b<sub>1</sub> ~ h<sub>1</sub>), (b<sub>2</sub> ~ h<sub>2</sub>) …… 圧力流体路。

代理人 弁理士 北 村 修

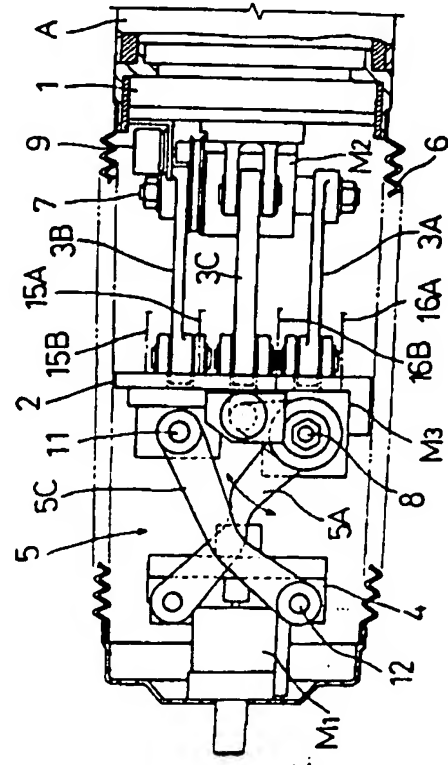
第1図



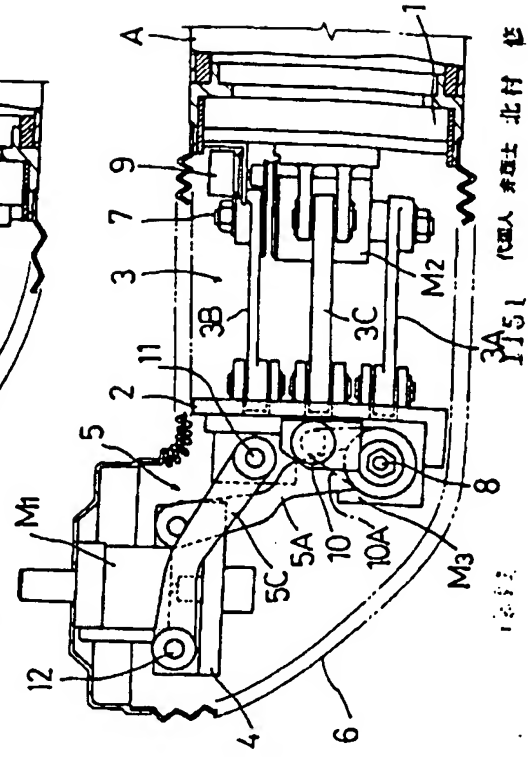
第1図 (a)



第2図 (1)



第2図 (a)



北村 邦彦 代理人

1251

